

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 198 11 333 A 1

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

C 09 D 5/25

C 09 D 167/00

C 09 D 179/08

C 09 D 177/00

C 09 D 161/06

C 09 D 129/14

C 09 D 175/04

// C09D 7/12,17/00

(21) Aktenzeichen: 198 11 333.1

(22) Anmeldetag: 16. 3. 98

(43) Offenlegungstag: 23. 9. 99

(71) Anmelder:

Herberts GmbH, 42285 Wuppertal, DE

(74) Vertreter:

Türk, Gille, Hrabal, 40593 Düsseldorf

(72) Erfinder:

Schindler, Heinz, Dipl.-Chem.Dr., 40883 Ratingen,  
DE; Böhm, Frank-Rainer, Dipl.-Chem.Dr., 51519  
Odenwald, DE; Wimmer, Michael, Dipl.-Ing.Dr.,  
Mödling, AT

(56) Entgegenhaltungen:

DE 32 49 497 C2

DE 16 44 994 B2

DE 34 34 270 A1

EP 02 60 638 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Für metallische Leiter geeignete Beschichtungszusammensetzung

(57) Für die Beschichtung von metallischen Leitern geeignete Beschichtungszusammensetzung, enthaltend  
A. 20 bis 80 Gew.-% eines oder mehrerer Bindemittel,  
B. 80 bis 20 Gew.-% einer oder mehrerer elementorganischer Verbindungen,  
C. 0 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Additive, Lösemittel, Pigmente und/oder Füllstoffe.

DE 198 11 333 A 1

DE 198 11 333 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beschichtungszusammensetzung insbesondere für metallische Leiter, wie Drähte zur Verbesserung ihrer Teilentladungsbeständigkeit.

5 An Drahtwicklungen für Drehstrommotoren, beispielsweise für frequenzumrichtersteuerte Motoren, werden hohe Anforderungen bezüglich der thermischen Dauerbeständigkeit sowie der mechanischen Eigenschaften, vor allem der Biegefestigkeit der Isolierschicht, gestellt. Drähte für derartige Motoren sollen beispielsweise Hochspannungsbelastungen bzw. impulsförmige Spannungsbelastungen überstehen können.

Bekannt ist, daß Drahtwicklungen elektrischer Betriebsmittel wie Rotoren, Statorn oder Transformatoren mit Tränkmitteln imprägniert und anschließend ausgehärtet werden können, wobei die zum Härteln notwendige Energie zugeführt werden kann durch energiereiche Strahlung und/oder durch thermisches Härteln in einem Ofen oder durch Anlegen von elektrischem Strom an die Wicklungen entsprechend EP-A-0 643 467. Das Verfahren ermöglicht eine Fixierung der Wicklungen und damit ein Aufrechterhalten der Funktionsweise derartiger Wickelgüter. Es werden die Drahtwicklungen als Ganzes mit den Tränkmitteln imprägniert.

15 Des Weiteren ist bekannt, für Elektroisolierlacke Zusammensetzungen zu verwenden, welche Titansäureester oder Komplexe organischer Titanverbindungen (Titanelate) und/oder die entsprechenden Vanadium- oder Zirkoniumverbindungen enthalten (siehe Kittel, Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Bd. 3, Seite 396, Colomb-Verlag, 1976). Derartige Verbindungen dienen als Katalysator oder Vernetzer bei der Filmbildungsreaktion. Die Elektroisolierlacke weisen eine verbesserte Härte, Haftfestigkeit, Dauertemperatur- und Hitzeschockfestigkeit auf. Im allgemeinen betragen 20 die Gehalte bis zu 5 Gew.-%. Eine Anforderung an Drahtwicklungen elektrischer Betriebsmittel ist die Teilentladungsbeständigkeit von deren Drahtbeschichtungen. Sie spielt eine Rolle, insbesondere wenn nebeneinander liegende Drahtwicklungen Hochspannungsbelastungen ausgesetzt werden. Es besteht daher ein Bedürfnis nach Beschichtungszusammensetzungen, die eine verbesserte Teilentladungsbeständigkeit aufweisen. Durch die bekannten Katalysatoren bzw. Vernetzer enthaltenden Beschichtungszusammensetzungen kann eine Teilentladungsbeständigkeit im geforderten Maß nicht erreicht werden.

25 Gemäß WO 96/41 909 wird ein Draht im Rahmen einer Mehrschichtlackierung beschichtet mit einer Zusammensetzung aus einem Bindemittel und einem teilchenförmigen Material. Derartig beschichtete Drähte sollen insbesondere teilentladungsbeständig sein. Das teilchenförmige Material können Metalloxide, beispielsweise Titandioxid, Zirkoniumoxid, Zinkoxid, Eisenoxid oder Tonerde sein. Als Bindemittel sind die für Drahtlacke üblichen Bindemittel einsetzbar. 30 Das teilchenförmige Material liegt in einer Menge von 1 bis 65 Gew.-% in dem Bindemittel vor. Es hat sich gezeigt, daß bei der Herstellung von Wicklungen aus Drähten, die mit einem teilchenförmigen Material enthaltenden Bindemittel beschichtet sind, Vordehnungen auftreten können, die zu einer Zerstörung der Lackschichten führen. Mit den bekannten Beschichtungen werden die Anforderungen an die Teilentladungsbeständigkeit nicht erfüllt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Beschichtungszusammensetzung für Drähte und/oder Drahtwicklungen bereitzustellen, welche Überzüge gewährleistet, die teilentladungsbeständig sind und eine Dauerbelastung unter Einwirkung von hohen Spannungen und hohen Temperaturen ohne Beschädigungen überstehen. Darüber hinaus sollen übliche Anforderungen wie guter Korrosionsschutz erfüllt werden.

Darüber hinaus sollen die erzielten Überzüge der bei der Herstellung der Drahtwicklungen erfolgenden Vordehnung des Drahtes ohne Beeinträchtigung standhalten.

40 Es hat sich gezeigt, daß diese Aufgabe gelöst werden kann durch eine Beschichtungszusammensetzung, welche enthält:

A. 20 bis 80 Gew.-% eines oder mehrerer Bindemittel

45 B. 80 bis 20 Gew.-% einer oder mehrerer elementorganischer Verbindungen, insbesondere aus der Gruppe der Elemente Bor, Aluminium, Gallium, Indium, Thallium, Silizium, Germanium, Zinn, Blei, Titan, Zirkonium, Hafnium, Vanadium, Niob und Tantal und

C. 0 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Additive, Lösemittel, Pigmente und/oder Füllstoffe.

Als Komponente A können erfahrungsgemäß Bindemittel verwendet werden, wie sie beispielsweise auf dem Sektor der Drahtbeschichtung oder als Tränkmittel bekannt sind. Beispielsweise kann es sich handeln um Polyester, Polyesterimide, Polyanide, Polyamidiniide, Phenolharze, Polyvinylformale und/oder verkappte Isocyanate. Als weitere Bindemittel sind verwendbar z. B. Epoxide, Acrylatharze. Vorzugsweise kommen zum Einsatz Polyester und Polyesterimide.

Als Polyester können beispielsweise solche eingesetzt werden, die für die Drahtbeschichtung bzw. für Tränkmittel bekannt sind. Dies können auch Polyester mit heterocyclischen stickstoffhaltigen Ringen, beispielsweise Polyester mit ein kondensierten Imidstrukturen sein.

55 Die Polyester sind insbesondere Kondensationsprodukte aus mehrwertigen aliphatischen, aromatischen und/oder cycloaliphatischen Carbonsäuren, mehrwertigen Alkoholen und im Fall der imidhaltigen Polyester aminogruppenenthaltende Verbindungen, gegebenenfalls mit einem Anteil an monosubstitutionellen Verbindungen, beispielsweise einwertigen Alkoholen.

60 Beispiele für mehrwertige Carbonsäuren sind gesättigte und ungesättigte Dicarbonsäuren, wie z. B. Maleins- oder Fumarsäure, Citraconsäure, Itaconsäure, Cyclohexanddicarbonsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Therephthalsäure, Triniellithsäure sowie deren Anhydride und verestergängige Derivate.

Als mehrwertige Alkohole sind die nach dem Stand der Technik zur Herstellung von Polyestern üblichen Verbindungen verwendbar, beispielsweise Diole wie Ethylenglykol, Neopentylglykol, Propylenglykol, 1,2-Propandiol, 1,2-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,4-Dimethylolcyclohexan und Polyole wie beispielsweise Glycerin, Trimethylolpropan, Trimethylolethan, Pentaerithrit, Trishydroxyethylisocyanurat sowie Veretherungsprodukte von Diolen und Polyolen, z. B. Di- und Triethylenglykol, Polyethylenglykol.

Beispielsweise sind Polyester auf der Basis von Therephthalsäure und/oder Isophthalsäure geeignet, welche neben

Ethyenglykol auch trifunktionelle Polyole wie Glycerin, Trimethylolpropan oder Trishydroxyethylisocyanurat enthalten können.

Die imidhaltigen Polyester enthalten heterocyclische stickstoffhaltige Ringe, insbesondere einkondensierte Imidstrukturen. Die gesättigten Polyesterimide basieren vorzugsweise auf Therephthsäurepolyestern, welche neben Diolen auch Polyole enthalten können und welche als zusätzliche Dicarbonsäurekomponente das Umsetzungsprodukt aus Diaminodiphenylamin und Trimellithsäureanhydrid enthalten.

Des Weiteren können auch ungesättigte Polyesterharze und/oder Polyesterimide eingesetzt werden. Ungesättigte Polyesterharze können für die Beschichtung von Drähten an sich, insbesondere jedoch dann verwendet werden, wenn Drahtwicklungen insgesamt mit der erfundungsgemäßen Zusammensetzung beschichtet werden sollen. Die ungesättigten Polyesterharze sind insbesondere Kondensationsprodukte aus mehrwertigen ungesättigten Carbonsäuren und mehrwertigen Alkoholen, wie sie bereits beispielsweise vorstehend zur Herstellung der Polyester genannt wurden. Die ungesättigten Polyesterharze werden in der Regel in ungesättigten Monomeren, sogenannten Reaktivverdünnern, eingesetzt. Sie können aber auch monomerfrei zum Einsatz kommen.

Bevorzugt eingesetzt werden ungesättigte Polyester und/oder ungesättigte Polyesterimide, welche beispielsweise erhalten werden können durch Polykondensation ungesättigter Dicarbonsäuren wie Maleinsäureanhydrid oder Fumarsäure mit Polyolen, wie z. B. vorstehend zur Herstellung der Polyester genannt, und im Fall der imidhaltigen Polyesterharze durch Reaktion von Aminen mit Carbonsäureanhydriden. Gegebenenfalls können auch Anteile von gesättigten Di- oder Polycarbonsäuren enthalten sein.

Als Reaktivverdünner, welche bei der Aushärtung mit den Doppelbindungen der ungesättigten Polyester bzw. Polyesterimide polymerisieren können, sind beispielsweise radikalisch polymerisierbare Monomere, wie Styrol, Vinyltoluol, (Meth)acrylate verwendbar.

Bei der Verwendung von ungesättigten Polyester und/oder ungesättigten Polyesterimiden können beispielsweise übliche Stabilisatoren (z. B. Phenole, Chinone), Co-Stabilisatoren (beispielsweise Triphenylphosphit, Thioether), Initiatoren (beispielsweise Peroxide, C-C-spaltende Initiatoren, Photoinitiatoren) in üblichen Mengen mit eingesetzt werden.

Weiterhin können als Komponente A verwendet werden Polyamide, insbesondere thermoplastische Polyamide, welche im allgemeinen herstellbar sind aus Aminocarbonsäuren oder aus Dianinen und Dicarbonsäuren, -estern oder -dichloriden oder aus Lactanien.

Verwendbare Polyanimidimide sind übliche Polyanimidimide, wie sie z. B. hergestellt werden aus Trimellithsäureanhydrid und Diisocyanato-diphenylmethan.

Weiterhin können als Komponente A übliche Phenolharze und/oder Polyvinylformale zum Einsatz kommen. Phenolharze, beispielsweise Novolake, erhält man üblicherweise durch Polykondensation von Phenolen und Aldehyden. Beispiele für Phenole sind Kresole, Alkylphenole, Bisphenol A, Phenolether. Als Aldehyd kommt beispielsweise Formaldehyd zum Einsatz. Polyvinylformale sind beispielsweise erhältlich aus Polyvinylalkohol und Aldehyden und/oder Ketonen.

Die ebenso als Komponente A verwendbaren verkappten Isocyanate sind auf diesem Gebiet übliche, wie z. B. Addukte aus Polyolen und Diisocyanaten, wobei als Polyol vorzugsweise Trimethylolpropan und als Diisocyanat vorzugsweise Toluylendiisocyanat oder Diisocyanatodiphenylmethan zum Einsatz kommen können. Als Verkappungsmittel werden üblicherweise Kresole oder Phenole eingesetzt.

Bei der als Komponente B eingesetzten elementorganischen Verbindung handelt es sich um eine organische Verbindung, die weitere Elemente, beispielsweise nichtmetallische wie Bor oder Metalle enthält. Geeignet sind beispielsweise mehrwertige Metallsäureester und/oder Metallchelatkomplexe. Als Metalle werden bevorzugt eingesetzt Silizium, Germanium, Zinn, Titan, Zirkonium, Hafnium und Vanadium, besonders bevorzugt Titan, Zirkonium und Vanadium. Besonders bevorzugte Metalle sind Silizium, Germanium, Titan und Zirkonium.

Beispiele für organische Reste sind gleiche oder verschiedene, geradkettige oder verzweigte, gesättigte oder ungesättigte C1- bis C20-Alkylreste oder chelatbildende Reste, Alkyamin-, Alkanolamin-, Acetat-, Citrat-, Lactat- und/oder Acetonatreste.

Beispielsweise sind als metallorganische Verbindungen verwendbar Triethanolamintitanat, Diethanolamintitanat, Acetylacetontitanat.

Die elementorganischen Verbindungen können einzeln oder im Gemisch zum Einsatz kommen, wobei sowohl die Elemente, wie z. B. die Metalle als auch die organischen Reste unterschiedlich sein können. Bevorzugt sind die elementorganischen Verbindungen in einer Menge von 40 bis 60 Gew.-% in der erfundungsgemäßen Zusammensetzung enthalten.

Als Komponente C können die Zusammensetzungen, falls gewünscht, Pigmente und/oder Füllstoffe enthalten, beispielsweise fargebende anorganische und/oder organische Pigmente wie Titandioxid oder Ruß und Effektpigmente wie Metallschuppenpigmente und/oder Perlglanzpigmente. Als Additive können beispielsweise übliche Lackzusatzstoffe enthalten sein, beispielsweise Streckmittel, plastifizierende Komponenten, Beschleuniger (z. B. Metallsalze, substituierte Amine), Initiatoren (z. B. Photoinitiatoren, auf Wärme ansprechende Initiatoren), Stabilisatoren (z. B. Hydrochinone, Chinone, Alkylphenole, Alkylphenolether), Entschäumer, Verlaufsmittel.

Die Zusammensetzungen können zur Erhöhung der Löslichkeit organische Lösemittel wie beispielsweise aromatische Kohlenwasserstoffe, N-Methylpyrrolidon oder die genannten Reaktivverdünner enthalten. Bei Verwendung als Drahtlack können die Zusammensetzungen beispielsweise 30 bis 80 Gew.-% organische Lösemittel enthalten. Insbesondere bei Einsatz als Tränknittel sind die Zusammensetzungen lösemittelfrei. Sie enthalten gegebenenfalls die genannten Reaktivverdünner.

Das Auftragen der erfundungsgemäßen Zusammensetzung kann nach für Drahtlackbeschichtungen üblichen Methoden erfolgen, unabhängig von Art und Durchmesser des verwendeten Drahtes. Nach gegebenenfalls Vorerwärmung des Drahtes kann dieser mit der erfundungsgemäßen Zusammensetzung direkt beschichtet und anschließend in einem Ofen eingebrannt werden. Das Beschichten und Einfüren kann gegebenenfalls mehrere Male nacheinander geschehen. Je nach Dicke des zu beschichtenden Drahtes kann die Anordnung der Öfen in horizontaler oder vertikaler Weise erfolgen. Die Beschichtungsbedingungen wie beispielsweise Dauer und Anzahl der Beschichtungen, Einfürentemperatur, Be-

schichtungsgeschwindigkeit gestalten sich in üblicher Weise und in Abhängigkeit, beispielsweise von der Art des zu beschichtenden Materials. Üblicherweise liegen die Beschichtungstemperaturen in einem Bereich von Raumtemperatur bis 400°C. Bei Anwendung der erfundungsgemäßen Zusammensetzung können darüber hinaus Umgebungstemperaturen oberhalb von 400°C, beispielsweise bis 800°C und darüber möglich sein, ohne daß Zersetzungerscheinungen der Zusammensetzung sowie ohne daß eine Beeinträchtigung der Güte des Überzuges festzustellen sind. Beispielsweise wird in einem Umgebungstemperaturbereich von 400 bis 800°C eingebrannt, wobei die Umgebungstemperatur abhängig ist von der Beschichtungsgeschwindigkeit des Drahtes.

Werden die erfundungsgemäßen Zusammensetzungen zur Beschichtung nicht nur eines einzelnen Drahtes, sondern einer gesamten Drahtwicklung verwendet, so wird die Drahtwicklung insbesondere mit der Zusammensetzung getränkt.

- 10 Besonders geeignet hierfür sind Zusammensetzungen auf der Basis ungesättigter Polyester und/oder ungesättigter Polyesterimide. Das Tränken geschieht beispielsweise durch Tauchimprägnieren, Fluten, Vakuumimprägnieren, Vakuumdruckimprägnieren und/oder Träufelimpregnieren. Um ein gutes Eindringen zu gewährleisten, kann es günstig sein, die zu beträufelnden Objekte vor dem Imprägnieren vorzuwärmen. Nach dem Imprägnieren erfolgt die Härtung durch thermische Behandlung beispielsweise über Strom oder über eine separate Wärmequelle wie einem Ofen, wobei on-line bzw. kontinuierlich gearbeitet werden kann. Die Temperaturen liegen beispielsweise in einem Bereich von 80 bis 180°C bei Reaktionszeiten, die je nach dem zu härtenden System variieren können, beispielsweise von 1 Minute bis 180 Minuten. Vor oder nach dem thermischen Härteten kann ein An- oder Aushärten durch energiereiche Strahlung erfolgen, beispielsweise durch UV-Licht oder Elektronenstrahlung.

- 15 Die erfundungsgemäße Beschichtungszusammensetzung kann sowohl als Bestandteil eines Drahtlackes als auch eines Tränknittels zur Fixierung von Drahtwicklungen zum Einsatz kommen.

Der Einsatz der erfundungsgemäßen Beschichtungszusammensetzung kann unabhängig von der Art und dem Durchmesser des Drahtes erfolgen. Es können beispielsweise Drähte mit einem Durchmesser von 5 µm bis 6 mm beschichtet werden. Als Drähte sind die üblichen metallischen Leiter verwendbar, beispielsweise aus Kupfer und Aluminium.

- 20 Erfindungsgemäß können Drähte mit oder ohne bereits vorhandene Überzüge beschichtet werden. Bereits vorhandene Überzüge können beispielsweise sein Isolationsbeschichtungen auf der Basis von beispielsweise Polyestern, Polyamiden, Polyimiden, Polyurethanen, Polyesterimiden sowie Flammenschutzbeschichtungen, beispielsweise aus schwer entflammbarem Polyethylen. In derartigen Fällen kann die Schichtdicke der erfundungsgemäßen Zusammensetzung stark differieren.

- 25 Insbesondere ist die erfundungsgemäße Zusammensetzung geeignet als Einschicht-Auftrag.
- 30 Darüber hinaus ist es möglich, über die erfundungsgemäße Beschichtung weitere Beschichtungen, beispielsweise Isolationsbeschichtungen, wie sie auch als erste Schicht verwendbar sind, vorzunehmen. Derartige Überbeschichtungen können auch beispielsweise als Decklack den verbesserten mechanischen Schutz sowie der Schaffung von gewünschten Oberflächeneigenschaften dienen, beispielsweise der Glättung. Besonders geeignet sind beispielsweise Zusammensetzungen auf der Basis von Polyamiden und Polyamidimiden.

- 35 Ein erfundungsgemäß beschichteter Draht kann beispielsweise beschichtet sein mit einer ersten Schicht aus einem Isolationsmaterial, einer zweiten Schicht auf Basis der erfundungsgemäßen Zusammensetzung und einer dritten Schicht als Decklack.

- 40 Die erfundungsgemäße Beschichtung kann in üblichen Schichtdicken aufgetragen werden. Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, daß auch dünne Schichten aufgetragen werden können, ohne daß die erfundungsgemäß erzielte Teilentladungsbeständigkeit sowie die Haltbarkeit und Dehnbarkeit der Überzüge beeinflußt wird. Die Trockenschichtdicke kann variieren entsprechend den genormten Werten für dünne und dicke Drähte.

- 45 Die erfundungsgemäße Zusammensetzung kann als Bestandteil von Tränknitteln verwendet werden, wenn Drahtwicklungen fixiert werden sollen und darüber hinaus eine Teilentladungsbeständigkeit neben weiteren üblichen Erfordernissen aufweisen sollen. Besonders geeignet ist die erfundungsgemäße Zusammensetzung zum Fixieren von Drahtwicklungen in elektrischen Betriebsmitteln wie beispielsweise Rotoren, Statoren. Darüber hinaus können auch Wicklungen von Metallfolien, beispielsweise Kupferfolien fixiert werden.

- 50 Vor dem Tränken der Drahtwicklung wird der einzelne Draht vorzugsweise mit der erfundungsgemäßen Zusammensetzung beschichtet.

- 55 Die mit der erfundungsgemäßen Zusammensetzung erzielten Überzüge ermöglichen gegenüber den bisher üblichen Zusammensetzungen eine hohe Teilentladungsbeständigkeit der Beschichtung, wodurch eine Dauerbelastung unter Einwirkung von hohen Spannungen sowie impulsförmigen Spannungen möglich wird. Insbesondere überstehen die mit der erfundungsgemäßen Zusammensetzung erzielten Überzüge die bei der Herstellung der Drahtwicklungen erfolgende Vordehnung ohne Beschädigung und unter Aufrechterhaltung der gewünschten Lackeigenschaften. Darüber hinaus besteht eine Beständigkeit gegenüber starken Temperaturschwankungen. Somit zeichnet sich die erfundungsgemäß beschichtete Leiter aus durch eine lange Lebensdauer und Drähte sind insbesondere geeignet für den Einsatz in Motoren, die Hochspannungsübertragungen unbeschadet überstehen sollen, z. B. Drehstrommotoren und frequenzumrichtergesteuerte Motoren.

Die Erfindung soll anhand der nachfolgenden Beispiele erläutert werden; T sind Gewichtsteile:

- 60 Beispiel 1

#### Herstellung einer erfundungsgemäßen Zusammensetzung

- 65 42 T eines Polyesterimides (60%ig in kreolischer Lösung), 8 T eines technischen Kresolgenüisches und 50 T Bis(triethylolamino)itätandi(methyldiglycolat) werden in üblicher Weise miteinander vermischt.

## Vergleichsbeispiel A

## Herstellung einer üblichen Zusammensetzung mit Metallocid

Eine Zusammensetzung aus einem Polyester, einem Kresolgemisch und Titandioxid wird entsprechend Beispiel III  
der WO 96/41 909 hergestellt.

5

## Vergleichsbeispiel B

## Herstellung einer üblichen Zusammensetzung mit metallorganischer Verbindung als Katalysator

10

42 Gewichtsteile eines Polyesterimides gemäß Beispiel 1, 27 Teile eines technischen Kresolgemisches, 20 Teile eines Gemisches aus aromatischen Kohlenwasserstoffen und 1 Teil Butyltitannat werden zu einer Zusammensetzung verarbeitet.

15

## Beispiel 2

## Vergleich nach Beschichtung

Auf einer üblichen Drahtlackieranlage werden Kupferdrähte beschichtet, indem zunächst ein üblicher Polyesterimid-drahtlack aufgebracht wird, welcher enthält 42 T Polyesterimid entsprechend Beispiel 1, 37 T technisches Kresolgemisch, 20 T aromatisches Kohlenwasserstoffgemisch und 1 T Butyltitannat (Katalysator). Ein erster derartig beschichteter Draht wird mit der erfundungsgemäßen Zusammensetzung gemäß Beispiel 1 beschichtet. Ein zweiter derartig beschichteter Draht wird mit der Vergleichszusammensetzung gemäß Vergleichsbeispiel A beschichtet.

20

Ein dritter entsprechender Draht wird mit der Vergleichszusammensetzung gemäß Vergleichsbeispiel B beschichtet. Bei den Drähten erfolgt eine dritte Beschichtung mit einem üblichen Decklack auf der Basis eines Polyamides. Die Blankdrahtstärke beträgt 0,3 mm, die Gesamtstärke der Beschichtung 25 µm.

25

Folgende Tabelle zeigt die erzielten Meßwerte:

30

30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40

35

40

45

50

55

60

65

## Tabelle

Technische Daten der erhaltenen Kupferlackdrähte (gemäß DIN 46453 bzw. DIN EN 60851)					
	Haftung und Dehnbarkeit beim Wickeln	Erweichungstemperatur (DIN 46453)	Lebensdauer am Umrichter		
Beispiel 1	i.O.	320 °C	44 h	155 °C	25 °C
Vgl.Bsp. A	n.i.O.	374 °C	23 h/3h**) 290 h	> 1000 h	
Vgl.Bsp. B	i.O.	405 °C	0,3 h	0,5 h	

\*\*) Lebensdauer nach 10 % Vordehnung, Literaturdaten

i.O. = in Ordnung

n.i.O. = nicht in Ordnung

## Patentansprüche

1. Für elektrische Leiter geeignete Beschichtungszusammensetzung, enthaltend
  - A. 20 bis 80 Gew.-% eines oder mehrerer Bindemittel,
  - B. 80 bis 20 Gew.-% einer oder mehrerer elementorganischer Verbindungen,
  - C. 0 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Additive, Lösemittel, Pigmente und/oder Füllstoffe.
2. Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1, enthaltend einen oder mehrere Polyester, Polyesterimide, Polyamide, Polyamidimide, Phenolharze, Polyvinylformale und/oder verkappte Polyisocyanate als Bindemittelkomponeente A.
3. Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, enthaltend als elementorganische Verbindung eine organische Verbindung aus der Gruppe der Elemente von Bor, Aluminium, Gallium, Indium, Thallium, Silizium, Germanium, Zinn, Blei, Titan, Zirkonium, Hafnium, Vanadium, Niob und/oder Tantal.
4. Verfahren zur Beschichtung von metallischen Leitern durch Auftrag einer Beschichtungszusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beschichtungszusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 aufgetragen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als metallischer Leiter ein elektrisch leitfähiger Draht, eine Metallfolie oder eine Drahtwicklung eingesetzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Drahtwicklung durch Beschichtung fixiert wird, wobei die Beschichtung durch eine Tränkbehandlung und Härtung bei erhöhter Temperatur erfolgt.
7. Verwendung der Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 zur Beschichtung von metallischen Leitern.
8. Verwendung der Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 zur Fixierung von Drahtwicklungen aus elektrischen Leitern.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorbeschichteter elektrischer Leiter eingesetzt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -